

薄壁零件密封圈的数控车削加工

■ 中车戚墅堰机车有限公司 (江苏常州 213011) 彭国宏

摘要: 密封圈是薄壁零件, 刚性差, 且有多多个凹槽, 在车削加工中容易引起变形, 影响工件的尺寸精度和形位精度, 如何减少零件变形, 是保证其质量的关键。结合多年的加工经验, 将薄壁零件密封圈的数控加工方法, 进行简单归纳总结。

1. 薄壁零件密封圈的图样分析

密封圈材料45钢, 粗加工后, 进行热处理, 硬度140~190HBW。密封圈小端面有两个宽7.5mm, 一个宽10mm, 深度都是 $25^{+0.025}_0$ mm的槽, $\phi 234.95^{+0.025}_0$ mm的内孔, 内孔和槽同轴度0.1mm, 还有两个分别深 $10^{+0.058}_0$ mm、 $19^{+0.084}_0$ mm的阶梯台阶。大端面有 $\phi 342$ mm $\times$ 1mm的台阶, 6.5mm $\times$ 18mm的大斜面, 和 $\phi 378^{+0.23}_0$ mm的大外圆。

2. 薄壁零件密封圈的加工方案分析

密封圈如图1所示, 有多多个凹

槽和台阶, 在普通车床车削需多次装夹, 多次换刀, 生产准备时间长; 而在数控车床加工, 只需3

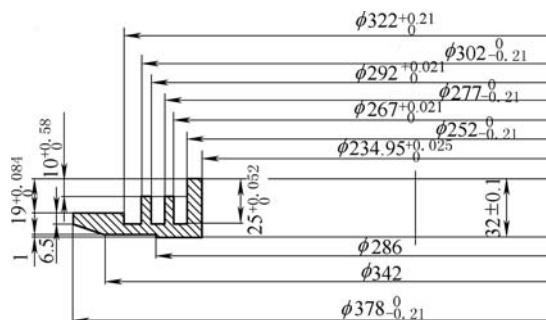


图 1

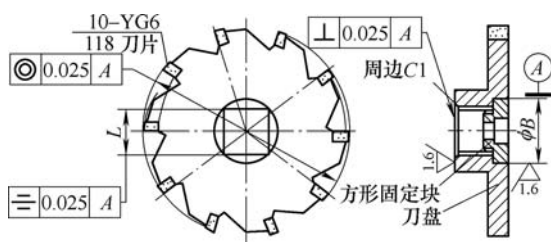


图3 铣刀盘

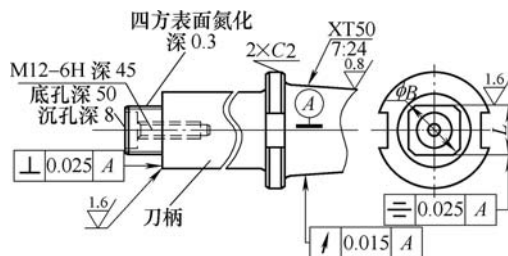


图4 刀柄

3. 结语

本次设计的新型铣刀已在导向滑靴生产中投入使用 (见图5), 具有较高的系统精度、刚性和较好的动平衡性, 摆脱了因键联接变形难以拆卸的难题, 能够满足生产和质量要求, 可以大幅度地降低煤机生产企业成本, 受



图5 刀具及使用

到机床操作者的好评。

参考文献:

- [1] 宋增平. 刀具制造工艺[M]. 北京: 机械工业出版社, 1987.
- [2] 赵红, 宋靖远. 大功率采煤机导向滑靴的加工[J]. 煤炭技术, 2005.24 (3): 10.

MW (收稿日期: 20170421)

次装夹, 4把机夹刀, 节省了装夹和换刀时间。6.5mm×18mm的大斜面在普通车床车削时, 反复手摇进小滑板, 效率不高, 仅凭手感控制, 表面质量不理想; 而在数控车床自动车削, 表面质量较好。因此数控车床车削有很大优势。

3. 防止薄壁零件密封圈装夹时变形

薄壁件在车削前的合理装夹, 能有效防止因装夹不当而引起工件变形, 是保证薄壁件加工质量的一项重要措施。

对工件定位基准、夹紧部位的选择和夹具夹紧工件的要求:

①工件尽可能先用一个定位基准, 在一次装夹中完成大部分车削工序。②选用刚度较强的部分作为定位基准和夹紧部位, 避免在车削过程中受切削力和夹紧力的影响产生变形。③工件装在夹具上, 检查工件定位基准和夹具上的定位面是否自由吻合, 如不吻合则调整至其紧密吻合。

根据以上要求和密封圈的加工精度要求, 用硬卡爪撑在 $\phi 230\text{mm}$ 内孔上, 并和卡爪紧贴, 保证准确定位, 然后夹紧, 如图2所示。夹紧力大小是引起零件变形的因素: 卡爪夹得不紧, 在车削时将导致零件松动影响加工; 卡爪夹得太紧容易使零件变形, 增加零件的几何误差, 影响零件的加工质量。夹紧力的大小控制, 采取半精车外圆 $\phi 378_{-0.25}^0\text{mm}$, 半精车内孔 $\phi 234.4\text{mm}$ 和3个端面槽夹紧

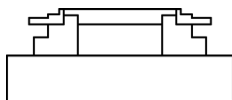


图 2

些, 压力调到98N, 既能保证加工, 又能控制变形; 精车 $\phi 234.95_{+0.025}^0\text{mm}$ 的内孔时, 夹松些, 控制零件的变形, 压力调到49N, 由于内孔精度要求高, 粗车后直接精车不能保证他的精度要求, 在粗车和精车之间增加半精车, 半精车内孔到 $\phi 234.45\text{mm}$, 留0.5mm精车, 如图3所示。精车时, 采用较大的主偏角, 稍大的前角, 较小刀尖圆弧半径的锋利车刀, 吃刀力较小, 使其变形逐步得到修正, 且在精车之前, 松开工件并转动一下使之恢复到自然状态, 这种情况下进行车削(见图4), 变形就减小到最小, 加工的密封圈完全符合图样要求。

4. 切削用量对密封圈加工的影响

密封圈车削时的变形是多方面的, 装夹工件的夹紧力, 切削工件时产生的切削力, 工件阻碍刀具切削时产生的弹性变形和塑性变形, 使切削区的温度升高而产生变形。所以切削力也是要考虑的, 而切削力的大小和切削用量是密切相关的, 切削用量包括背吃刀量、进给量和切削速度, 合理选用三要素就能减少切削力, 从而减少变形。根据密封圈图样加工要求, 背吃刀量0.2~0.5mm, 进给量0.1~0.2mm/r,

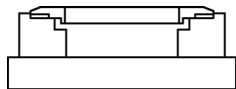


图 3

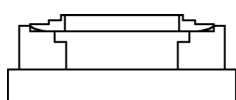


图 4

切削速度150~250m/min。而且热处理有时硬度不均, 精车时应尽量控制好转速和进给量, 防止工件的振动, 降低工件的表面粗糙度值。

5. 切削液对密封圈加工的影响

在车削过程中, 由于切削变形和切屑、刀具以及工件间的摩擦, 产生大量的切削热, 对密封圈的加工十分不利。在车削过程中充分使用切削液, 不仅减少了切削力, 延长了刀具寿命, 降低了工件表面粗糙度值, 且密封圈不受切削热的影响, 其加工尺寸和几何精度也得到了保证。

6. 结语

在加工薄壁零件密封圈的过程中, 正确掌握密封圈的安装和夹紧, 减少加工的变形是保证加工合格产品的关键, 但仍需根据实际情况进行调整, 才能顺利完成加工。现密封圈的加工质量明显提高, 降低了劳动强度, 提高了加工效率。

参考文献:

- [1] 艾兴, 肖诗纲. 切削用量手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 1985.
- [2] 胡农. 车工技师手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [3] 陆剑中, 周志明. 金属切削原理[M]. 北京: 机械工业出版社, 1993.
- [4] 凌二虎, 徐浩. 车削加工禁忌事例[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005.
- [5] 刘守勇, 陈殿学. 机械制造工艺与机床夹具[M]. 北京: 机械工业出版社, 1994.

MW (收稿日期: 20170416)